

NEURAL NETWORK, CHARACTER RECOGNITION METHOD, ELECTRONIC PARTS MOUNTING INSPECTING DEVICE AND MANAGING METHOD USING THE SAME

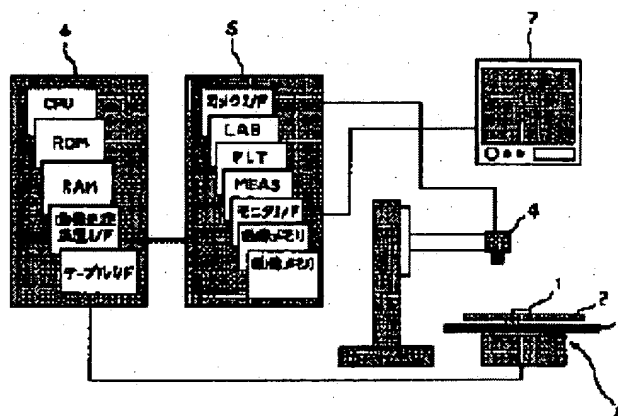
Patent number: JP7175894
Publication date: 1995-07-14
Inventor: OKUDA KENJI; TSUKADA HIROSHI
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Classification:
- international: G06F15/18; G06K9/34; G06K9/62; G06K9/66;
G06T7/00; H05K13/08; G06F15/18; G06K9/34;
G06K9/62; G06K9/64; G06T7/00; H05K13/00; (IPC1-7):
G06K9/66; G06F15/18; G06K9/34; G06K9/62;
G06T7/00; H05K13/08
- european:
Application number: JP19940269190 19941102
Priority number(s): JP19940269190 19941102; JP19930276276 19931105

BEST AVAILABLE COPY

Report a data error here

Abstract of JP7175894

PURPOSE: To manage the quality or production of a printed circuit board in addition to the detection of opposite fitting or wrong mounting from the result by exactly recognizing a character printed on the surface of electronic parts according to the character recognizing method using the neural network.
CONSTITUTION: A placing stand 3 placing a printed circuit board 2 is moved based on the arrangement information of an FPIC (Flat Package Integrated Circuit) 1 on the printed circuit board 2 corresponding to a command from an arithmetic processor 6. Then, described items such as a maker name, form name and lot number on the FPIC 1 picked up by an ITV camera 4 are fetched into an image processor 5 and the character is recognized by using the neural network. In that case, the division or synthesization of the character is performed. From that result, the quality or production of a product is managed as well while using the printed circuit board 2 in addition to the detection of the opposite fitting or wrong mounting of the FPIC 1 to the printed circuit board 2.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-175894

(43)公開日 平成7年(1995)7月14日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 K 9/66		9289-5L		
G 0 6 F 15/18	5 6 0 E	9071-5L		
G 0 6 T 7/00				
G 0 6 K 9/34				

G 0 6 F 15/ 62 4 0 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-269190

(22)出願日 平成6年(1994)11月2日

(31)優先権主張番号 特願平5-276276

(32)優先日 平5(1993)11月5日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 奥田 健児

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

(72)発明者 塚田 弘志

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

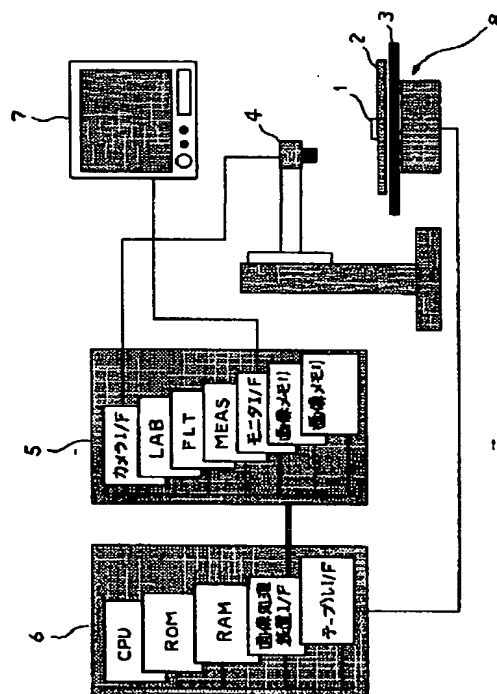
(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

(54)【発明の名称】 ニューラルネットワークと文字認識方法と電子部品実装検査装置及びそれを用いた管理方法

(57)【要約】

【目的】 電子部品の表面に印字された文字をニューラルネットワークを用いた文字認識方法によって正確に認識し、この結果から逆付けや誤実装の検出に加えてプリント基板の品質管理や生産管理を行なう。

【構成】 プリント基板2を載置した載置台3を演算処理装置6からの指令によりプリント基板2上のF P I C 1の配置情報に基づいて移動させる。そしてITVカメラ4に撮像されたF P I C 1上のメーカー名、形式名、ロット番号等の記載事項を画像処理装置5に取り込みニューラルネットワークを用いて文字の認識をする。その際に文字の分割や合成を行なう。その結果からF P I C 1のプリント基板2への逆付けや誤実装の検出に加えてプリント基板2を用いた製品の品質管理や生産管理をも行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力層と中間層と出力層とを具備するニューラルネットワークにおいて、所定の範囲の入力層を特定部分の中間層にのみ接続することを特徴とするニューラルネットワーク。

【請求項2】 被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、切りだした文字もしくは文字の一部分に対する外接長方形の少なくとも幅又は高さを他の切りだした文字もしくは文字の一部分に対する外接長方形の少なくとも幅又は高さの平均と比較して、この比較の結果と所定の基準とに基づいて前記切りだした文字もしくは文字の一部分に対する外接長方形の少なくとも分割もしくは合成を行い、文字の認識をすることを特徴とする文字認識方法。

【請求項3】 被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、切りだした文字もしくは文字の一部分に対する外接長方形の中心座標が他の切りだした文字もしくは文字の一部分の外接長方形に含まれる場合には、前記切りだした文字もしくは文字の一部分に対する外接長方形と、この他の切りだした文字もしくは文字の一部分に対する外接長方形との合成を行い、文字の認識をすることを特徴とする文字認識方法。

【請求項4】 被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、所定の文字集合と各前記文字を切りだして作成した認識候補による文字集合とを比較して、少なくとも異なった結果の場合には前記所定の文字集合の中で、この認識候補による文字集合と一致する文字の最も多い文字集合を認識結果とすることを特徴とする文字認識方法。

【請求項5】 被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、この文字を形成している画素の集合を所定の数の領域に分割し、この各領域内の画素の個数をそれぞれ求め、この個数を前記各領域間で比較し、その結果から文字を認識することを特徴とする文字認識方法。

【請求項6】 被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、各前記文字を切りだして作成した各認識候補とニューラルネットワークを用いて求めた学習結果との類似度を求め、この各認識候補と前記学習結果との類似度の積の値が所定の条件を満たすことで文字集合を認識することを特徴とする文字認識方法。

【請求項7】 請求項6に記載の文字認識方法において、請求項1に記載のニューラルネットワークを用いることを特徴とする文字認識方法。

【請求項8】 被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、前記文字で形成される文字集合に対する走査方向に略垂直な方向の前記文字集合のプロジェクトンデータが、前記文字

集合に対する走査方向に略平行な方向の前記文字集合のプロジェクトンデータよりも、そのピーク値の個数が多い場合には前記文字集合を形成している個々の文字を回転させてから前記文字を認識することを特徴とする文字認識方法。

【請求項9】 被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、少なくとも正確な文字列候補が認識できない場合には全ての外接長方形の幅及び高さの平均値を求める工程と、所定の外接長方形の幅及び高さの値を求める工程と、この所定の外接長方形の幅及び高さの値を前記全ての外接長方形の幅及び高さの平均値とそれぞれ比較する工程と、前記所定の外接長方形の幅又は高さの値が前記全ての外接長方形の幅又は高さの平均値よりも小さい場合には前記所定の外接長方形と他の外接長方形との合成を行う工程と、前記所定の外接長方形の幅又は高さの値が前記全ての外接長方形の幅又は高さの平均値よりも大きい場合には前記所定の外接長方形の分割を行う工程とを備えることを特徴とする文字認識方法。

【請求項10】 被検査体に印字されている複数の大きさを有する文字列を切りだして文字を認識する文字認識方法において、略同じ大きさの前記文字の集合をこの集合を構成する画素の総和に基づいてクラスタに統合する工程と、このクラスタ毎に前記クラスタ内に形成される全ての外接長方形の幅及び高さについての総平均を求める工程と、前記外接長方形の一つについて、その幅及び高さの平均を求める工程と、前記総平均とこの平均とを比較する工程と、この比較の結果と所定の基準とに基づいて前記外接長方形の分割及び統合を行うことを特徴とする文字認識方法。

【請求項11】 半導体装置などの電子部品に印字されている文字を認識するとともに、この認識結果から前記電子部品の逆付けや誤実装の検出を行う電子部品実装検査装置において、前記文字を撮像する撮像手段と、この撮像手段によって得られた画像を2値化する2値化手段と、この2値化された画像から前記文字を切りだす文字切りだし手段と、前記2値化された画像から切りだされた前記文字を認識する文字認識手段と、この文字認識手段で少なくとも正確な認識がなされない場合には、前記文字切りだし手段によって切りだした文字もしくは文字の一部分に対して、少なくとも分割もしくは合成を行う文字分割合成手段と、予め所定の文字集合を記憶した文字記憶手段と、この文字記憶手段に記憶されている文字集合と前記文字認識手段によって得られた前記文字の認識結果による文字集合とを比較して、少なくとも双方が一致しない場合には、双方が合致する文字が最も多い前記文字記憶手段に記憶されている文字集合を選ぶ文字集合選択手段とを具備したことを特徴とする電子部品実装検査装置。

【請求項12】 半導体装置などの電子部品に印字さ

れている文字を認識するとともに、この認識結果から前記電子部品の逆付けや誤実装の検出を行う電子部品実装検査装置において、前記文字を撮像する撮像手段と、この撮像手段によって得られた画像を2値化する2値化手段と、この2値化された画像から前記文字を切りだし文字切りだし手段と、前記2値化された画像から切りだされた前記文字を認識する文字認識手段と、この文字認識手段で少なくとも正確な認識がなされない場合には、前記文字切りだし手段によって切りだした文字もしくは文字の一部分に対して、少なくとも分割もしくは合成を行う文字分割合成手段と、予め所定の文字種のように分類された文字集合を記憶した文字記憶手段と、この文字記憶手段に記憶されている文字集合と前記文字認識手段によって得られた前記文字の認識結果による文字集合とを比較して、文字種が同一の場合のみに次の被検査対象である前記電子部品の検査を行う検査正誤判定手段とを具備したことを特徴とする電子部品実装検査装置。

【請求項13】 請求項11又は請求項12に記載の電子部品実装検査装置において、前記文字で形成される文字集合に対する走査方向に略垂直な方向の前記文字集合のプロジェクトンデータが、前記文字集合に対する走査方向に略平行な方向の前記文字集合のプロジェクトンデータよりも、そのピーク値の個数が多い場合に前記文字集合を形成している文字を回転させる文字回転手段を具備することを特徴とする電子部品実装検査装置。

【請求項14】 請求項11又は請求項12に記載の電子部品実装検査装置において、文字集合を形成する文字についての設計データに基づき前記文字集合を形成している文字を回転させる文字回転手段を具備することを特徴とする電子部品実装検査装置。

【請求項15】 請求項11又は請求項12に記載の電子部品実装検査装置において、電子部品の実装位置についての設計データに基づき撮像手段から得られる画像データの縮尺を変え、この結果に基づき前記撮像手段と前記電子部品との相対的な移動変位を決定する縮尺決定手段を具備することを特徴とする電子部品実装検査装置。

【請求項16】 請求項11又は請求項12に記載の電子部品実装検査装置において、文字記憶手段には少なくとも前記電子部品のロット番号が記憶されていることを特徴とする電子部品実装検査装置。

【請求項17】 請求項11乃至請求項16のいずれか1項に記載の電子部品実装検査装置において、文字記憶手段に記憶されている文字集合と文字の認識結果とが前記文字集合を形成する前記文字について所定の割合以上で一致しなかった場合、前記文字の画像の撮像を繰り返して前記文字の認識を行うことを特徴とする電子部品実装検査装置。

【請求項18】 請求項11乃至請求項17のいずれか1項に記載の電子部品実装検査装置を用いて得られた

情報に基づいて前記電子部品の実装された製造物の生産工程の進捗状況を管理し、前記電子部品の供給状況を把握することを特徴とする生産管理方法。

【請求項19】 請求項11乃至請求項17のいずれか1項に記載の電子部品実装検査装置を用いて得られた情報に基づいて前記電子部品の実装された製造物の品質を保つことを特徴とする品質管理方法。

【請求項20】 請求項11乃至請求項17のいずれか1項に記載の電子部品実装検査装置を用いて得られた情報と前記電子部品の実装された製造物の出荷先の情報とに基づいて前記電子部品の搭載された製造物を管理することを特徴とする製造物管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体装置等の電子部品を実装したプリント基板の検査工程において、この半導体装置のパッケージに記載したメーカー名、形式名、ロット番号、製造地等を読み出しこの結果からプリント基板の実装が確実に行われているかをニューラルネットワークを用いた文字認識方法によって検査する電子部品実装検査装置と、さらにそれを用いてプリント基板の品質管理を行う品質管理方法と、このプリント基板を搭載した製造物の生産管理方法と、この製造物自体の管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】特開平2-21386号公報においては数字と、アルファベットとを区別して認識する認識装置が示されており、特開平4-333179号公報においては通常文字と、これに対してネガの関係にある反転文字とを認識する認識装置とその方法が示されている。

【0003】さらに特開平2-139686号公報には全角文字と半角文字とを統合してなる統合文字の認識率の向上に関する文字読取り方法が示されている。また、特開平6-69698号公報には完成品プリント基板に搭載されている部品を撮影し、画面表示したときの画像位置情報と、この搭載部品の設計時での実装位置情報とを対応づけて登録するプリント基板の部品登録方式やこの方式を利用したプリント基板の部品搭載検査装置などが示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような構成の従来の文字認識方法及び電子部品実装検査装置では、以下に述べるような問題点が発生してくる。まず、文字集合の正誤の判断の根拠とするためのマスタの電子部品が必要となる（特開平2-21386号公報におけるマスタ、特開平4-333179号公報におけるティーチングデータ）ので、必ず鮮明な印字の電子部品が必要となる。そしてこのマスタの電子部品を検査装置に読み込ませる工程も必要となる。

【0005】また特開平2-139686号公報の開示技術に示

されている文字の読取り方法では全角文字と半角文字とを統合してなる統合文字の認識率の向上のみを対象としており、全角文字や半角文字に拘らない、単文字内での分割や単文字間の結合といった場合での認識率の向上への対処の方法が開示されてはいない。

【0006】そして特開平6-69698号公報の開示技術では検査は作業者により部品の表示画像と、予め定められている部品のデータとが照合されることで行われる。従って作業者の確認を経なければ、この開示技術は実施できない。

【0007】更に上記のような電子部品実装検査装置を用いて、その結果から電子部品の実装されたプリント基板の出荷後の品質管理を行うシステムの提案は無きに等しいのが実状であった。つまり、これらの電子部品実装検査装置では逆付けや誤実装の検出のみを目的とするものであり、ロット番号は検出していなかった。そのため一たび実装基板に不良が起きて、これらの電子部品実装検査装置ではこれから不良を起こす可能性の高い電子部品を特定するのは、ほぼ不可能であった。

【0008】因みに電子部品のプリント基板の品質管理に必要なロット番号などは目視で記録しているデータを用いていた。そのため人為的ミスによりデータの誤りが発生しやすかった。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記のような技術的課題を解決するためになされたものであり、第一には入力層と中間層と出力層とを具備するニューラルネットワークにおいて、所定の範囲の入力層を特定部分の中間層にのみ接続することを特徴とするニューラルネットワークを提供するものである。

【0010】第二には被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、切りだした文字もしくは文字の一部分に対する外接長方形の幅又は高さを他の切りだした文字もしくは文字の一部分に対する外接長方形の幅又は高さの平均と比較して、この比較の結果と所定の基準とに基づいて前記切りだした文字もしくは文字の一部分に対する外接長方形の少なくとも分割もしくは合成を行い、文字の認識をすることを特徴とする文字認識方法を提供するものである。

【0011】第三には被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、切りだした文字もしくは文字の一部分に対する外接長方形の中心座標が他の切りだした文字もしくは文字の一部分の外接長方形に含まれる場合には、前記切りだした文字もしくは文字の一部分に対する外接長方形と、この他の切りだした文字もしくは文字の一部分に対する外接長方形との合成を行い、文字の認識をすることを特徴とする文字認識方法を提供するものである。

【0012】第四には被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、所定

の文字集合と各前記文字を切りだして作成した認識候補による文字集合とを比較して、少なくとも異なった結果の場合には前記所定の文字集合の中で、この認識候補による文字集合と一致する文字の最も多い文字集合を認識結果とすることを特徴とする文字認識方法を提供するものである。

【0013】第五には被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、この文字を形成している画素の集合を所定の数の領域に分割し、この各領域内の画素の個数をそれぞれ求め、この個数を前記各領域間で比較し、その結果から文字を認識することを特徴とする文字認識方法を提供するものである。

【0014】第六には被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、各前記文字を切りだして作成した各認識候補とニューラルネットワークを用いて求めた学習結果との類似度を求め、この各認識候補と前記学習結果との類似度の積の値が所定の条件を満たすことで前記文字集合を認識することを特徴とする文字認識方法を提供するものである。

【0015】第七には被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、前記文字で形成される文字集合に対する走査方向に略垂直な方向の前記文字集合のプロジェクションデータが、前記文字集合に対する走査方向に略平行な方向の前記文字集合のプロジェクションデータよりも、そのピーク値の個数が多い場合には前記文字集合を形成している文字を回転させてから前記文字を認識することを特徴とする文字認識方法を提供するものである。

【0016】第八には被検査体に印字されている文字を切りだして文字を認識する文字認識方法において、少なくとも正確な文字列候補が認識できない場合には全ての外接長方形の幅及び高さの平均値を求める工程と、所定の外接長方形の幅及び高さの値を求める工程と、この所定の外接長方形の幅及び高さの値を前記全ての外接長方形の幅及び高さの平均値とそれぞれ比較する工程と、前記所定の外接長方形の幅又は高さの値が前記全ての外接長方形の幅又は高さの平均値よりも小さい場合には前記所定の外接長方形と他の外接長方形との合成を行う工程と、前記所定の外接長方形の幅又は高さの値が前記全ての外接長方形の幅又は高さの平均値よりも大きい場合には前記所定の外接長方形の分割を行う工程とを備えることを特徴とする文字認識方法を提供するものである。

【0017】第九には被検査体に印字されている複数の大きさを持つ文字列を切りだして文字を認識する文字認識方法において、略同じ大きさの前記文字の集合をこの集合を構成する画素の総和に基づいてクラスに統合する工程と、このクラス毎に前記クラス内に形成される全ての外接長方形の幅及び高さについての総平均を求める工程と、前記外接長方形の一つについて、その幅及

び高さの平均を求める工程と、前記総平均とこの平均とを比較する工程と、この比較の結果と所定の基準とに基づいて前記外接長方形の分割及び統合を行うことを特徴とする文字認識方法を提供するものである。

【0018】第十には半導体装置などの電子部品に印字されている文字を認識するとともに、この認識結果から前記電子部品の逆付けや誤実装の検出を行う電子部品実装検査装置において、前記文字を撮像する撮像手段と、この撮像手段によって得られた画像を2値化する2値化手段と、この2値化された画像から前記文字を切りだす文字切りだし手段と、前記2値化された画像から切りだされた前記文字を認識する文字認識手段と、この文字認識手段で少なくとも正確な認識がなされない場合には、前記文字切りだし手段によって切りだした文字もしくは文字の一部分に対して、少なくとも分割もしくは合成を行う文字分割合成手段と、予め所定の文字集合を記憶した文字記憶手段と、この文字記憶手段に記憶されている文字集合と前記文字認識手段によって得られた前記文字の認識結果による文字集合とを比較して、少なくとも双方が一致しない場合には、双方が合致する文字が最も多い前記文字記憶手段に記憶されている文字集合を選ぶ文字集合選択手段とを具備したことを特徴とする電子部品実装検査装置と、それに加えてこの電子部品実装検査装置を用いた生産管理方法と品質管理方法と製造物管理方法とを提供するものである。

【0019】第十一には半導体装置などの電子部品に印字されている文字を認識するとともに、この認識結果から前記電子部品の逆付けや誤実装の検出を行う電子部品実装検査装置において、前記文字を撮像する撮像手段と、この撮像手段によって得られた画像を2値化する2値化手段と、この2値化された画像から前記文字を切りだす文字切りだし手段と、前記2値化された画像から切りだされた前記文字を認識する文字認識手段と、この文字認識手段で少なくとも正確な認識がなされない場合には、前記文字切りだし手段によって切りだした文字もしくは文字の一部分に対して、少なくとも分割もしくは合成を行う文字分割合成手段と、予め所定の文字種のみに分類された文字集合を記憶した文字記憶手段と、この文字記憶手段に記憶されている文字集合と前記文字認識手段によって得られた前記文字の認識結果による文字集合とを比較して、文字種が同一の場合のみに次の被検査対象である前記電子部品の検査を行う検査正誤判定手段とを具備したことを特徴とする電子部品実装検査装置と、それに加えてこの電子部品実装検査装置を用いた生産管理方法と品質管理方法と製造物管理方法とを提供するものである。

【0020】

【作用】請求項1に記載のニューラルネットワークによると、入力層と出力層との接続数が大幅に削減されて学習時間が短縮化される。そして判断に重要な中間層の特

定のニューロンのみを局所的に選択することにより学習の進行が阻害されないので効率のよい認識が可能となる。更には有効な働きをしない無能力な中間層のニューロンの数を最小限に押さえることができる。

【0021】請求項2乃至請求項10に記載の文字認識方法によると、掠れ、滲み、分割部分などのある不明瞭な文字を正確に認識し、この結果から逆付けや誤実装の検出もできる。

【0022】請求項11乃至請求項17に記載の電子部品実装検査装置によると、被検査物である電子部品の表面に印字された掠れ、滲み、分割部分などのある不明瞭な文字を正確に認識し、この結果から逆付けや誤実装の検出もできる。請求項18乃至請求項20に記載の管理方法によるとプリント基板を用いた製品の生産管理や品質管理を行なうことが可能となる。

【0023】

【実施例】まず、図1に本発明の一実施例を示す。本発明の電子部品実装検査装置はIC等の電子部品（以下、FPIC(Flat Package Integrated Circuit)を例にして記す）1の実装されているプリント基板2が載置してある載置台3と、載置台3上のFPIC1を撮像するITVカメラ4と、ITVカメラ4によって撮像された画像の処理をする画像処理装置5と、画像処理装置5による画像処理データを処理する演算処理装置6と、ITVカメラ4によって撮像された画像及びFPIC1の認識結果を表示するモニター7とにより構成されている。

【0024】ここでITVカメラ4は載置台3の上方に固定してあり、載置台3はXYテーブル8によりXY方向に移動することが可能となっている。そして画像処理装置5はITVカメラ4から画像を取り込むカメラインタフェース部（図中のカメラI/F）と、取り込んだ画像をラベル付け処理するラベリング部（図中のLAB）と、ラベル付け処理されたデータから孤立点を除去すると共に規格に合わない大きさの図形やマーク等を除去するフィルタ部（図中のFLT）と、取り込んだ画像についてクラスタ化を行ないこの画像中で文字範囲（以下、外接長方形と記す）を決定する文字範囲決定部（図中のMEAS）と、取り込んだ画像をモニター7に表示するモニタインタフェース部（図中のモニタI/F）と、取り込んだ画像を記憶する画像メモリ部とにより構成されている。

【0025】さらに演算処理装置6は実際に演算を行うCPUと、この電子部品実装検査装置の起動プログラムを記憶しているROMと、プリント基板2上のFPIC1の配置情報及び取り込んだ画像の認識結果を保存しておくRAMと、画像処理装置5とのデータの受け渡しをする画像処理装置インタフェース部（図中の画像処理装置I/F）と、プリント基板2の撮像部位を変えるために載置台3の移動を行うというCPUからの指令をXYテーブル8に伝達するテーブルインタフェース部（図中

のテーブル1/F)とにより構成されている。

【0026】以下に本発明の一実施例の動作を説明する。まず、プリント基板2を載置した載置台3を演算処理装置6からの指令によりプリント基板2上のF P I C 1の配置情報に基づいて移動させる。そしてI T Vカメラ4に撮像されたF P I C 1上のメーカー名、形式名、ロット番号等の記載事項を画像処理装置5に取り込む。なお、配置情報(設計データ)は予めバーコード等で設計情報を読み取ることで登録しておく。

【0027】画像処理装置5内の文字の認識における処理については、図2乃至図9に示すが、以下に詳解する。但し文字認識に用いるニューラルネットワークの基本構造は、図2に「6」を例にして示すように入力層9と、中間層10と、出力層11とによって構成される階層型となっている。なお、出力層11のニューロン12…はF P I C 1に印字されているアルファベットやアラビア数字等の一つずつに対応している。

【0028】まず、画像処理装置5に取り込まれたI T Vカメラ4が撮像した画像を2値化する。そしてこの2値画像における文字の大きさを所定の大きさ(ここでは24×24画素)に正規化する(第1の正規化)。そしてメッシュ領域13…に分割して、2値化されている情報を圧縮する(ここでは8×8メッシュ領域)。次に、このメッシュ領域13…内の圧縮された情報を0～1の実数値に正規化する(第2の正規化)。

【0029】それからメッシュ領域13…内の圧縮された情報の前記の正規化された実数値を入力層9のニューロン12…に入力する。そして中間層10においては、入力層9からの信号 i_k と重み係数 w_k (k は自然数)との積和演算を行ない、この結果をシグモイド関数(Sig 30 mold Function)により0～1の実数値に正規化して(第3の正規化)出力層11のニューロン12…に出力する。なお、出力層11には分類する文字の種類に対応する数のニューロン12…があり、どのニューロン12…の出力が大きいのかによって文字の認識をする。

【0030】なお、本実施例のニューラルネットワークの学習アルゴリズムにはバックプロパゲーションアルゴリズム(Back Propagation Algorism)を使用している。そして補修学習の考え方を取り入れ、バックプロパゲーションアルゴリズムの学習が進むにつれて学習の後半部において、学習済みパターン(学習結果の文字との類似度大)によって学習の進行が阻害されるのを防ぐために選択的に学習する方法を取り入れている。ただ、ここで学習の前半部と学習の後半部との区別は人間が定性的に判断するしかなく具体的なアルゴリズムとしては存在しないのが現状である。

【0031】具体的には学習結果の文字との類似度が小さい文字に対してのみ出力層11から学習結果の文字と認識した文字との誤差を逆伝播し、まだ学習が進んでおらず文字認識の誤っている入力部分のみについて集中的

に学習を行うようにしている。

【0032】また、前記のバックプロパゲーションアルゴリズムを用いた一般的な階層型ニューラルネットワークにおいては入力層9と中間層10と出力層11とが全て接続されているのに対して、本実施例では図3に示すように入力層9と中間層10とを全て接続することはせずに入力層9における8×8のメッシュ領域13…からの入力値を局所的に中間層10の特定のニューロン12…に接続している。

【0033】具体的には、図4の(a)及び(b)のようにメッシュ領域13…における(1, 1)成分(図4(a)に示す)がニューロン12…の(1, 1)成分(図4(b)に示す)に接続されるようになっている。つまり、メッシュ領域13…における(x, y)成分がニューロン12…の(x, y)成分に接続されるようになっている。但し、本実施例では $1 \leq (x, y) \leq 3$ となる。

【0034】このような手法をとることにより、まず入力層9と出力層11との接続数が大幅に削減されて学習時間が短縮化される。そして判断に重要な中間層10の特定のニューロン12…のみを局所的に選択することにより学習の進行が阻害されないので効率のよい認識が可能となる。更には有効な働きをしない無能力な中間層10のニューロン12…の数を最小限に押さえることができる。

【0035】さて、出力層11のニューロン12…からの出力値はニューロン12…がそれぞれ対応した文字(学習結果)と実際の入力データとの類似度に相当する。この類似度は、本実施例では前記のシグモイド関数によって認定されており、最大値は「1」で最小値は「0」である。

【0036】この類似度を用いて文字の認識をしているのであるが以下の二つの条件で判別文字を決定している。即ち、これらの条件を満たさないものを判別不能としている。

【0037】条件1：第一位の類似度が0.8以上
条件2：第一位の類似度と第二位の類似度との差が0.2以上

なおここで、第一位とは出力値が一番目に大きいニューロン12…によって認定される文字であり、第二位とは出力値が二番目に大きいニューロン12…によって認定される文字である。

【0038】さらに「B」と「8」とや「O」と「D」とのように類似したフォントを持つ文字の場合には前記のバックプロパゲーションアルゴリズムを用いた階層型ニューラルネットワークでの判別結果だけからでは誤判別をしてしまう可能性があるために、本実施例では文字の局所的な特徴をもとに、既に認識した文字の認識結果を補正している。

【0039】「B」と「8」とを例に図5を用いて説明

すると、本実施例における階層型ニューラルネットワークでの判別結果の第一位が「B」または「8」であった場合には2値化して第1の正規化を行った文字パターンの画像における左上(Left Upper)と、左下(Left Lower)と、右上(Right Upper)と、右下(Right Lower)という四つの評価領域を設定する。

【0040】そして各評価領域内の画素数を求め、左上(Left Upper)と左下(Left Lower)との画素数の合計39が、右上(Right Upper)と右下(Right Lower)との画素数の合計11よりも二倍以上多いことにより、「B」を補正結果としている。

【0041】これとは逆に、左上(Left Upper)と左下(Left Lower)との画素数の合計が、右上(Right Upper)と右下(Right Lower)との画素数の合計よりも少ない場合には、所定の条件で「8」を補正結果としている。

【0042】以上が本実施例での単文字の認識の概要であるが、F P I C 1上に印字された文字の認識のためにはF P I C 1上に印字された文字の切り出しを行わなくてはならない。ここでいう文字の切り出しとは、画像データから入力層9に送る文字毎のデータを取り出すことである。

【0043】まず、上述したようにI T Vカメラ4が撮像した画像を2値化して認識対象の文字を背景から分離するのであるが、その際にこの2値化された文字パターンの画像を形成している各画素について図6のような八つの連結された領域毎にラベル付け(領域に番号を付けること)をする。ここで、この八つの連結された領域とは中心の画素P。の周りに連結された八画素の点集合

(8-近傍)である、 $N_8(P_0) = \{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8\}$ で表されている。

【0044】但し、このようなラベル付けの作業(走査)は文字の上方向から下方向に向かって行なうので上部にある画素ほど早くラベル付けがなされてしまう。よって、図7に示すようにラベル付けがなされた順番で文字が認識される。

【0045】次に前記領域の画素数の値が適当なもの(ここでは画素数の値が50以上1500以下)についてこの領域の外接長方形(以下、外接正方形も含む)の幅と高さを中心座標とを画像処理装置5の文字範囲決定部(図1中のMEAS)で求める。そして図8に示すように、この中心座標が他の領域の外接長方形に含まれている場合には、これらの領域を合成した外接長方形を考える。

【0046】更に図9に示すようにI T Vカメラ4が撮像した画像のX方向とY方向とのプロジェクション(投影)データ(Projection Data)を求める。ここでX方向のプロジェクションデータがY方向のプロジェクションデータよりも、そのピーク値が多い場合(図9(a)の場合: X方向・8個、Y方向・2個)にはそのまま次の処理を行うのであるが、逆にY方向のプロジェクション

データがX方向のプロジェクションデータよりも、そのピーク値の個数が多い場合(図9(b)の場合: X方向・2個、Y方向・8個)には文字を図9(a)の場合の向きにするためにアフィン変換(Affine Transformation)を施して回転させてから次の処理を行う。ここで文字の回転は、個々の文字について行っても良いし文字集合全体について行っても良い。

【0047】なお、プロジェクションデータを採取せずに、プリント基板2上のF P I C 1の配置情報及び文字集合を形成している各文字の位置や印字方向などの印字データを予めバーコードで登録するなどしてC P Uに記憶させておき、これに基づき文字集合を形成している文字を回転させても同様の効果が得られる。

【0048】また、このプリント基板2上のF P I C 1の配置情報(設計データ)とI T Vカメラ4から得られた画像情報との対応を取ることで縮尺を撮像画像の縮尺を決定することができる。

【0049】さて、上述した各処理の後、前記文字範囲決定部で求めた領域毎の外接長方形の各中心座標の並べ替えをして文字の配列順としてから、実際に文字の切り出しを行なう。切りだされた個々の文字は上述のようにメッシュ領域13…に分割されてメッシュ領域13…内の圧縮された情報を正規化した実数値として入力層9のニューロン12…に入力されることとなる。

【0050】ここで、以上の処理から正常な認識候補の文字が得られる図10(メーカー名・TOSHIBA、形式名・74HCOOP、ロット番号・9145H、製造地・JAPAN)とは異なる場合の処理について記す。このような前記の階層型ニューラルネットワークに入力しても直ちに正常な認識候補が得られない文字には図11及び図14のような例が考えられる。即ち図11(メーカー名・TOSHIBA、形式名・TD62004P、ロット番号・9214K、製造地・JAPAN)のように一つの文字が複数に分割された分割文字の場合(文字が掠れた場合も含む)や図14のように複数の文字が一つに結合している結合文字の場合(文字が滲んだ場合も含む)である。

【0051】これらのような場合には文字の切りだし候補と、この切りだし候補の組み合わせである文字列木とによる評価を行なうこととなる。まず図11のように一つの文字が複数に分割された場合を例にして説明する。

【0052】図11の「TOSHIBA」の部分からは図12のような十四種類の切りだし候補が得られる。切りだし候補には、単純に一つの領域を一つの切りだし候補とする場合と、二つ以上の領域を合成して一つの候補とする場合とがある。但し、他の文字に比べて著しく大きい切りだし候補は作らない。本実施例では、切りだし候補の幅は合成していない切りだし最小単位の幅の平均の1.5倍以下となるようにしている。

【0053】切りだし候補を全て組み合わせると文字集合にすると図13に示すように文字集合候補が十二通り得

られる。文字集合候補は文字集合の先頭から矢印の順に切りだし候補を再び前記の階層型ニューラルネットワークの入力層9に入力して最終的には「TOSHIBA」と認識される。

【0054】次に本実施例で複数の文字が一つに結合している場合を図14に示している「40」を例にして説明する。このときには、まず図9におけるY方向のプロファイルデータの少ない「40」上の点で区切る(図14の点線部)。そして図14の点線部で区切った、図15に示す切りだし候補を全て組み合わせて文字集合にすると図16の(a)乃至(d)に示すように文字集合候補が四通り得られる。そして文字集合候補は文字集合の先頭から再び前記の階層型ニューラルネットワークの入力層9に入力して(ここでは(c)を入力)最終的には「40」と認識される。

【0055】しかしこれらの方法では切りだし候補の数が増加するにつれて文字集合候補が著しく増加しまうため、本実施例では切りだし候補を前記の階層型ニューラルネットワークの入力層9に入力する際の単文字での類似度が既定の条件を満たさない場合にはその時点で判断を打ち切り、文字集合を求めることはしない。こうすることによって不必要な計算を押さえている。

【0056】このようにして求めた文字集合の単文字毎の類似度の積が所定の条件を満たしていることと、演算処理装置6内にある文字集合辞書の参照結果と合致していることから正確な文字集合を求めることができる。

【0057】即ち、文字集合候補が複数存在してしまう場合や現実には存在しないメーカー名、製造地などが認識された場合には実在するメーカー名、製造地などの登録されている前記の文字集合辞書の文字集合とこの文字集合候補とを比較し、この文字集合辞書に登録されているものと同じものか、もしくは合致する文字が一番多い文字集合を演算処理装置6で選ぶ。例えば、認識結果が「TOSHIDA」の時には、「TOSHIBA」を文字集合として選択する。

【0058】ここで、メーカー名、製造地など種類が限られている文字集合ならば文字集合辞書へ容易に登録できるが、形式名、ロット番号など種類が多岐にわたる文字集合の場合には文字集合辞書への登録も煩雑となり文字集合辞書の容量も大きくなってしまう。また上記の方法では、例えば形式名の場合「MB623146」と「MB623148」との双方のデータが存在するときには、最終桁の「6」と「8」との判別がつかない際どちらの文字集合を選択するのか判断ができないという事態が起こる。

【0059】このような弊害を防ぐために本実施例では形式名、ロット番号など種類が多岐にわたる文字列の場合には文字集合辞書への記憶内容を簡略化して記憶容量が少なく済むように工夫している。図17にロット番号を簡略化して記憶した例を示す。

【0060】ここでは数字とアルファベットとはメーカー名、製造地、形式名については特定の文字集合を記憶しているが、ロット番号については「#」は数字、「\$」はアルファベット、「?」は数字かアルファベットのどちらかとし記憶していない。しかしながら個々の文字間の類似度については上述した条件1及び条件2を用いている。即ち、メーカー名及び製造地については、上述のようにある程度の認識不良は許容しているが、形式名及びロット番号については完全に認識結果が文字集合辞書のデータと一致する必要がある。

【0061】例えば、形式名「74HC00AP」のロット番号についてみると「2042H」でも「2432H」でも正解と認識される。しかし「2043G」では正解とはならない。

【0062】また、形式名「74HC280A」(この場合には製造地は印字されていない)のロット番号についてみると「2047E」でも「24324」でも正解と認識される。しかし、文字数の多い「20H43G」では正解とはならない。

【0063】なお、正解と許容された認識結果については演算処理装置6内のRAMに保存する。このような認識方法によると、「S」と「5」や「I」と「1」のような数字とアルファベットのような異なる文字種間で類似した文字形状を持つものの認識が容易になる。

【0064】こうして選択された文字集合を前記の文字集合辞書のデータからメーカー名、形式名、ロット番号、製造地などの項目に分類する。そして、被検査対象であるFPIC1のメーカー名、形式名、ロット番号、製造地の認識結果の組み合わせと、前記の文字集合辞書のメーカー名、形式名、ロット番号、製造地のデータの組み合わせとを比較して一致するものがない場合、即ち正しい認識候補の得られない場合には、異常箇所を特定するためにFPIC1のプリント基板上の位置と文字の認識結果をモニタ7に表示する。そのような場合で逆付けや誤実装などではなく単に文字認識の不備のときには、まず認識文字集合の次候補を表示させそれでも両者が一致しないときには検査要員が正しいメーカー名、形式名、ロット番号、製造地などの項目を入力して、これらを演算処理装置6内のRAMに保存する。このときこの文字集合が文字集合辞書に記憶されていないものであった際には文字集合辞書への記憶も行なう。

【0065】FPIC1の逆付けの場合には文字認識が不能であるので撮像された画像から容易に確認ができる。そして、正しい認識結果が得られたときには被検査対象であるFPIC1のメーカー名、形式名、ロット番号、製造地などと前記の文字集合辞書のデータのメーカー名、形式名、ロット番号、製造地などを演算処理装置6内のRAMに保存する。

【0066】しかし、上述した検査をして設計データと認識結果とを形式名で比較した結果、誤った形式名のF

P I C 1 が実装されているときには異常の表示をし上述の文字集合の認識結果を破棄し、修復作業をする。

【0067】以上で一つのF P I C 1についての処理が完了し、次のF P I C 1へ処理を移す。上述した一連の文字認識処理、基板検査処理及び訂正作業処理の流れを図18、図19及び図20にフローチャートとして示す。

【0068】なお、ここで一回認識を試みて正しい認識候補の得られない場合（文字集合を形成する文字について所定の割合以上で一致しなかった場合）には、被検査対象の画像の撮像を所定の回数繰り返して、文字の認識を再度行うようにして正しい認識候補を得やすくすることも考えられる。

【0069】さて、文字集合の認識方法について他の実施例を示す。この文字認識方法は、正確な文字集合候補が認識できない場合には全ての外接長方形の幅及び高さの平均値を求め、認識対象の所定の外接長方形の幅及び高さの値を求める。

【0070】そして、この所定の外接長方形の幅及び高さの値を求めてある全ての外接長方形の幅及び高さの平均値とそれぞれ比較し、所定の外接長方形の幅又は高さの値が全ての外接長方形の幅又は高さの平均値よりも小さい場合には所定の外接長方形と他の外接長方形との合成を行い、所定の外接長方形の幅又は高さの値が全ての外接長方形の幅又は高さの平均値よりも大きい場合には前記所定の外接長方形の分割を行うものである。図21に前記所定の外接長方形の分割を行った例を示す。なお、ここではほぼ等しい大きさに外接長方形が分割されているがこれには限られず、図14乃至図16に示す手法を用いて大きさの違う外接長方形に分割することができるのはいうまでもない。なお、外接長方形の統合及び分割については全ての外接長方形の幅又は高さの平均値を基準にしているが、基準はこれには限られず、例えば上述した認識結果の間の類似度の大小による基準（所定の値より大きいときには分割、小さいときには統合など）や外接長方形の幅又は高さの所定の割合を基準にすることが考えられる。

【0071】また例えば図22に示す撮像画像について、ほぼ同じ大きさの文字で構成される集合に分類してこの集合を構成する文字部分の黒画素の総和に基づいてクラスタ（ここでは図23に示すクラスタA乃至クラスタC）に統合し、このクラスタ毎に前記クラスタ内に形成される全ての外接長方形の幅及び高さについての総平均を求める。白抜き文字の場合には白画素と黒画素とを反転させて同様の処理すれば良い。そして図21に示すのと同じ処理、即ち、前記外接長方形の一つについて、その幅及び高さの平均を求め、前記総平均とこの平均とを比較し、この比較の結果により前記外接長方形の分割及び統合を行ない文字認識を行うようにしても良い。

【0072】さて、このような電子部品実装検査装置を

用いてプリント基板を用いた製品の品質管理を行なう手法について図24に示すとともに以下に述べる。まず設計部門からの設計情報をもとに部品表を作成し、部品を発注する。そして部品表や部品位置などのデータベース14から前記の電子部品実装検査装置へこれらの情報が送られる。

【0073】前記の電子部品実装検査装置でメーカー名、形式名、ロット番号、製造地などの項目を認識して、これらと、このF P I C 1を実装しているプリント基板が搭載されている製品の製品番号とをホストコンピュータで記憶しておき、部品表や部品位置などのデータベース14へ製造番号を入力する。これらの全ての結果は編集・検索システム15へ入力される。ここで、製造の経緯を記すため点検者も編集・検索システム15へ入力する。

【0074】そして、あるプリント基板において不良が発生した際には、このプリント基板に実装されているF P I C 1のうち不良を引き起こしているものを既存の手段（例えばテストなど）によって特定することができる。またF P I C 1の製造メーカーよりF P I C 1の出荷後に不良を引き起こしたF P I C 1のロット番号を知らせて来る場合もある。

【0075】これより前記の記憶結果より不良を引き起こしているF P I C 1が、前記のどのロット番号の半導体ウエハから製造されたものかを編集・検索システム15により特定できる。また同じロット番号の半導体ウエハから製造されたF P I C 1は不良を引き起こす確率が大きい。

【0076】故に、前記の記憶結果よりこのロット番号の半導体ウエハから製造されたF P I C 1を実装するプリント基板が搭載されている製品の製品番号を特定して、それらの製品を集中して保守要員を通じて検査すると不良の発見が容易となる。なお、これらの不良の発生時期が製品の生産中の場合はこの製品の出荷に際して品質の高い（不良の起こりにくい）製品のみを出荷できるという効果があるし、製品の出荷後の場合にはこの製品の出荷先を記録しておくことで適切な保守要員の派遣が容易になるという効果がある。

【0077】更にF P I C 1のメーカー名、形式名、ロット番号、製造地などの項目を記憶しておくことで生産過程における部品の使用状況が容易に分かる。これにより製造計画の立案において、これからの部品の調達状況の把握が容易になる。これはホストコンピュータ等を用いて一括して管理できる。

【0078】本実施例では被検査物としてF P I C 1を用いたが、必ずしもこれに限定されるものではなく、印字がなされている平面部を有するものであるならば被検査物にすることができる。例えばT T L、集合抵抗、フォトカプラ、オシレータのようなものが考えられる。

【0079】また、一連の処理の流れは図18のフロー

チャートに示したものに限らず、例えば最初にニューラルネットワークによる認識を行ったあとにプロジェクションデータを求めても良い。また、種々に処理の順序を変えたものも考えられる。

【0080】なお、上述した実施例では文字認識処理はニューラルネットワークを用いて行なったがパターンマッチング法の一種である複合類似度法を用いても良い。この複合類似度法の詳細については例えば電気・電子工学大系43パターン認識（コロナ社刊(1979)飯島泰蔵著）のP195-P200に記載されている。

【0081】そして本実施例では左右に分割や統合された文字を例に説明したが、上下に分割や統合した文字においても、合成していない切りだし最小単位の高さの平均に対して切りだした文字等の外接長方形の高さが所定の大きさとなるようにして同様の処理を進めることができる。また、文字だけではなくマークなどの図形にもこれらの認識方法をそのまま用いることができるのは言うまでもない。

【0082】

【発明の効果】本発明の電子部品実装検査装置によって、被検査物であるF P I Cの表面に印字された文字をニューラルネットワークを用いた文字認識方法によって正確に認識し、この結果から逆付けや誤実装の検出に加えてプリント基板の品質管理を行なうことが可能となった。これにより、これらのプリント基板を使用した製品の生産や品質の管理も容易で正確に行うことが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の電子部品実装検査装置の概略構成図。

【図2】本発明の一実施例の電子部品実装検査装置での文字の認識における処理を示す概略図。

【図3】本発明の一実施例に用いられている階層型ニューラルネットワークにおいて入力層のメッシュ領域を局所的に中間層の特定のニューロンに接続している状態を示す模式図。

【図4】メッシュ領域とニューロンとの接続関係を示す模式図。

【図5】認識した文字の認識結果を補正する対象となる文字の局所的な特徴を示す模式図。

【図6】ラベル付けの対象となる、2値化された文字パターンの画像を形成する各画素の周りの八つの連結された領域を示す模式図。

【図7】文字が認識される順序と文字の配列順との関係を示す模式図。

【図8】本発明の一実施例での外接長方形の合成の条件を示す模式図。

【図9】I T Vカメラが撮像した画像のX方向とY方向

とのプロジェクションデータの関係を示す模式図。

【図10】正常な認識候補の文字が得られる場合のF P I Cの印字部の平面図。

【図11】一つの文字が複数に分割された場合のF P I Cの印字部の平面図。

【図12】一つの文字が複数に分割された場合の「T O S H I B A」での切りだし候補を示す模式図。

【図13】「T O S H I B A」での切りだし候補を全て組み合わせて文字集合にした場合の文字集合候補を示す模式図。

【図14】複数の文字が一つに結合している場合の文字集合の模式図。

【図15】一つの文字が一つに結合された場合の「4 0」での切りだし候補を示す模式図。

【図16】「4 0」での切りだし候補を全て組み合わせて文字集合にした場合の文字集合候補を示す模式図。

【図17】本発明の一実施例での文字集合辞書の記憶内容の例を示す模式図。

【図18】本発明の一実施例での文字認識の一連の処理の流れを示すフローチャート。

【図19】本発明の一実施例での部品検査の一連の処理の流れを示すフローチャート。

【図20】本発明の一実施例での訂正処理の一連の処理の流れを示すフローチャート。

【図21】本発明の一実施例での外接長方形の分割の条件を示す模式図。

【図22】正常な認識候補の文字が得られる場合のF P I Cの印字部の平面図。

【図23】本発明の一実施例でのクラスタ化を示す模式図。

【図24】本発明の一実施例の電子部品実装検査装置を用いた品質管理の概略を示す模式図。

【符号の説明】

1…電子部品（F P I C）

2…プリント基板

3…載置台

4…I T Vカメラ

5…画像処理装置

6…演算処理装置

7…モニタ

8…X Yテーブル

9…入力層

10…中間層

11…出力層

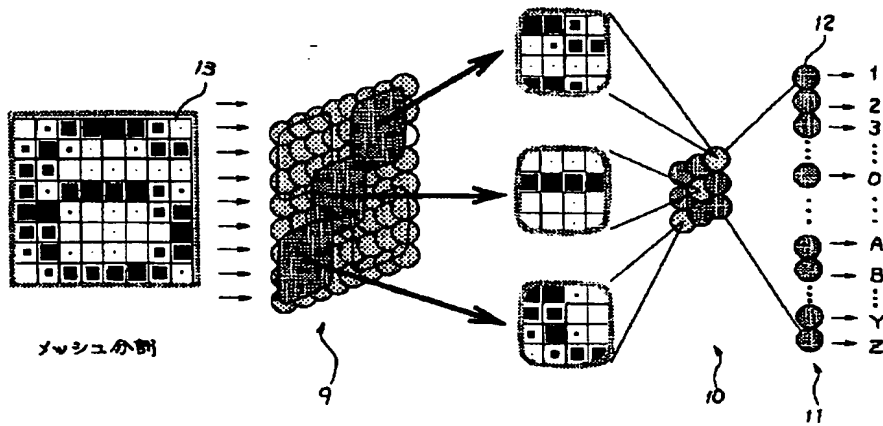
12…ニューロン

13…メッシュ領域

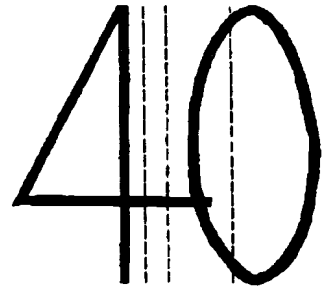
14…データベース

15…編集・検索システム

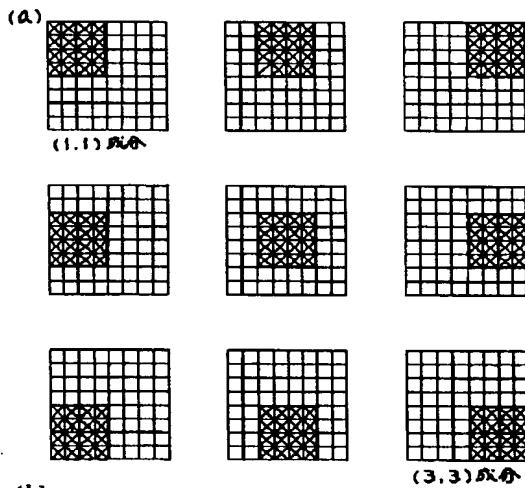
【図3】



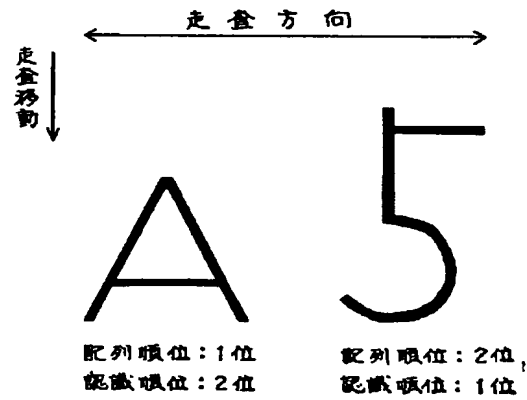
【図14】



【図4】



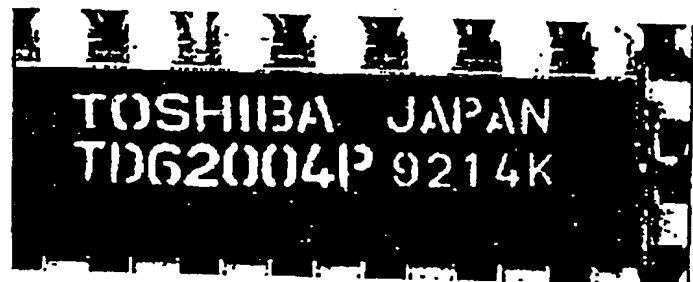
【図7】



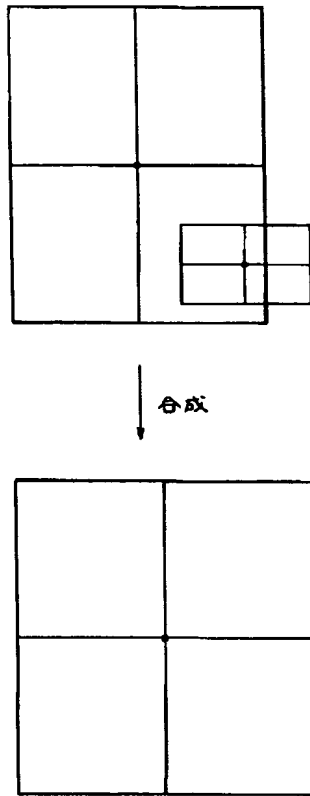
【図11】

【図15】

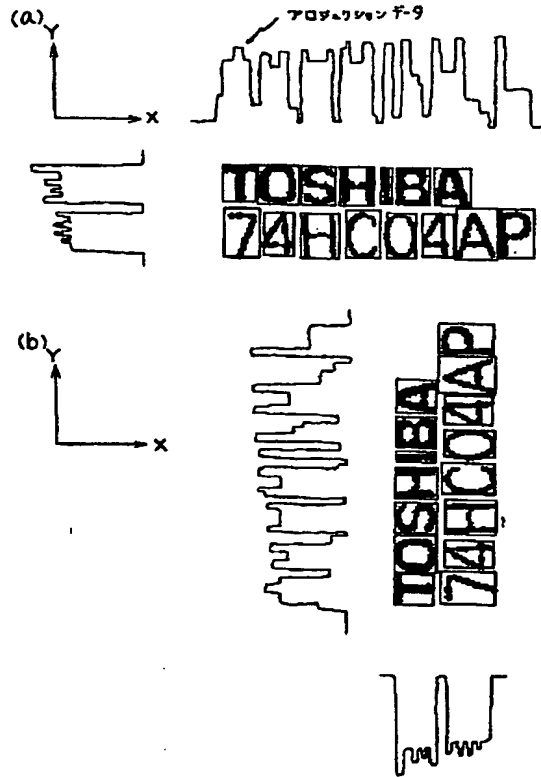
4-()



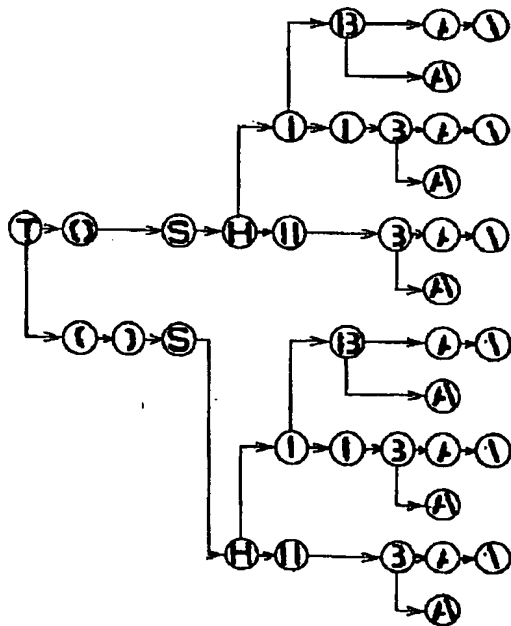
【図8】



【図9】



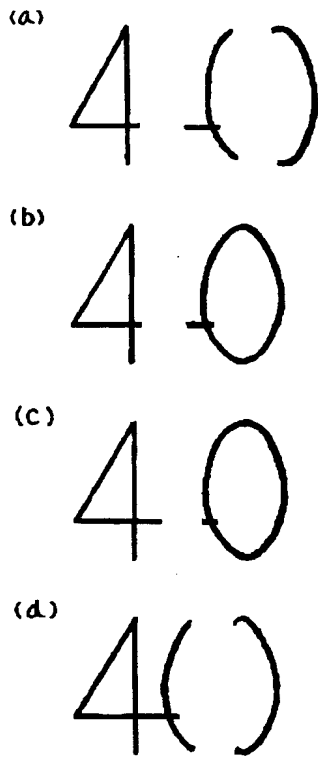
【図13】



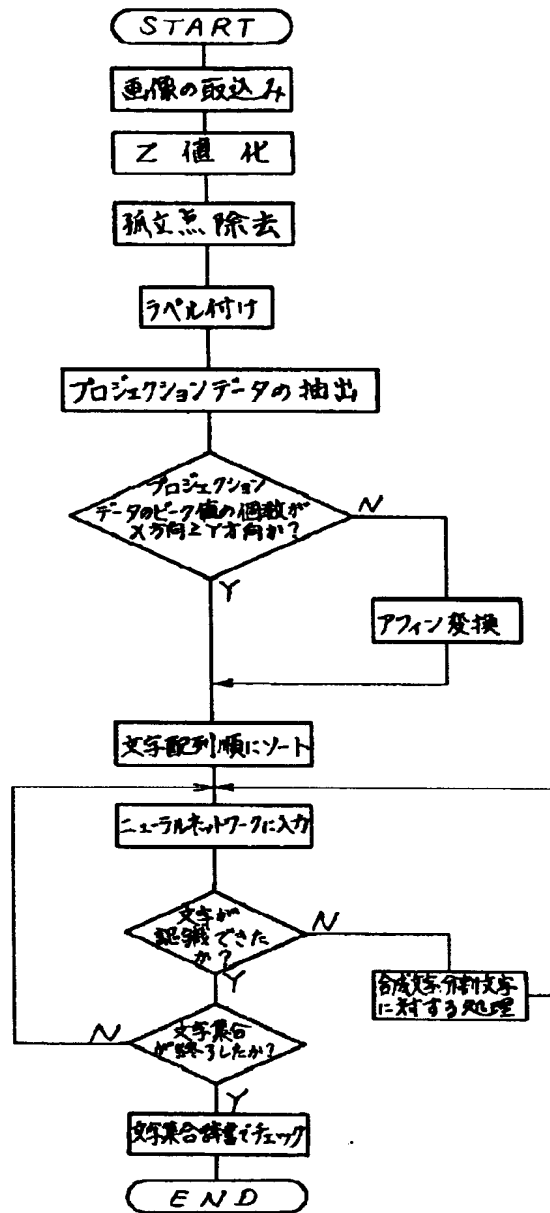
【図17】

メーカー名	生産地	型名	ロット番号
TOSHIBA	JAPAN	74HC00AP	#####
		74HC08AP	#####
		74HC157AP	#####
		74HC273AP	#####
		74HC4040AP	#####
		MB623146	#### \$##
T		74HC14A	#####
		74HC200A	?????

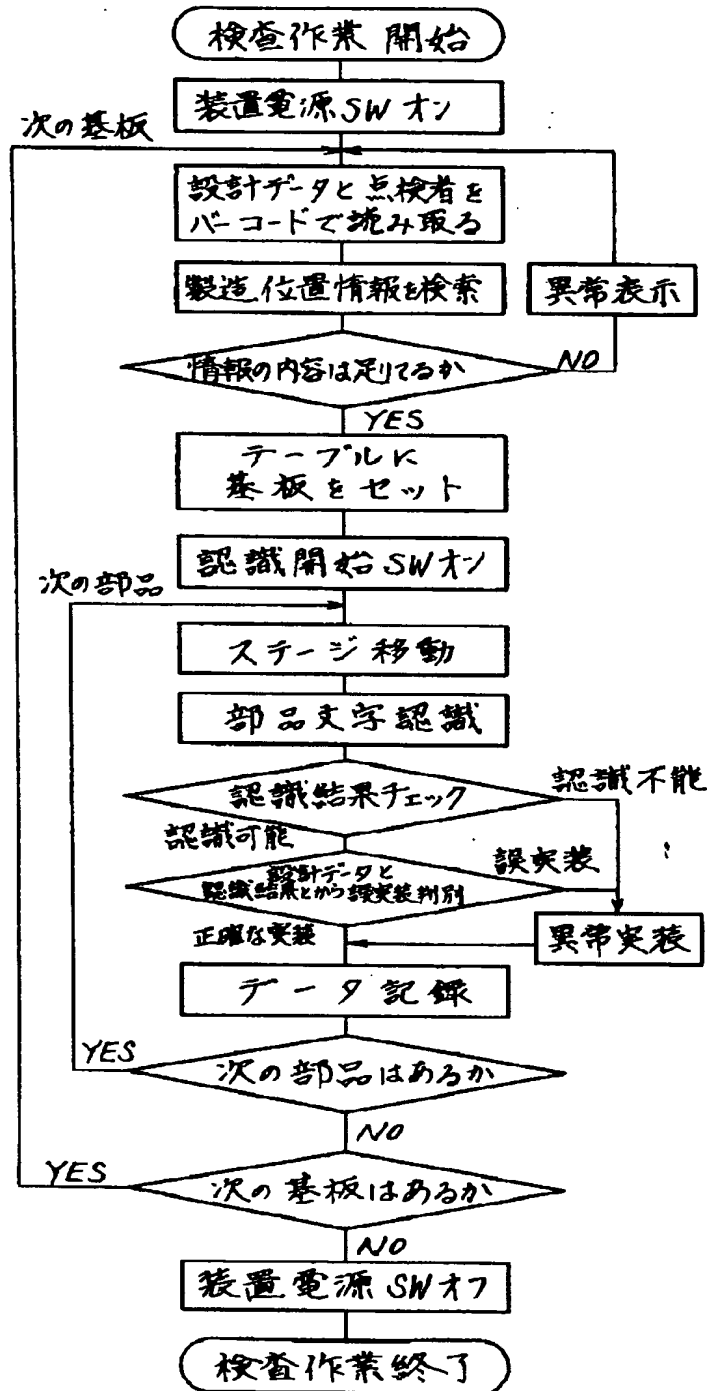
【図16】



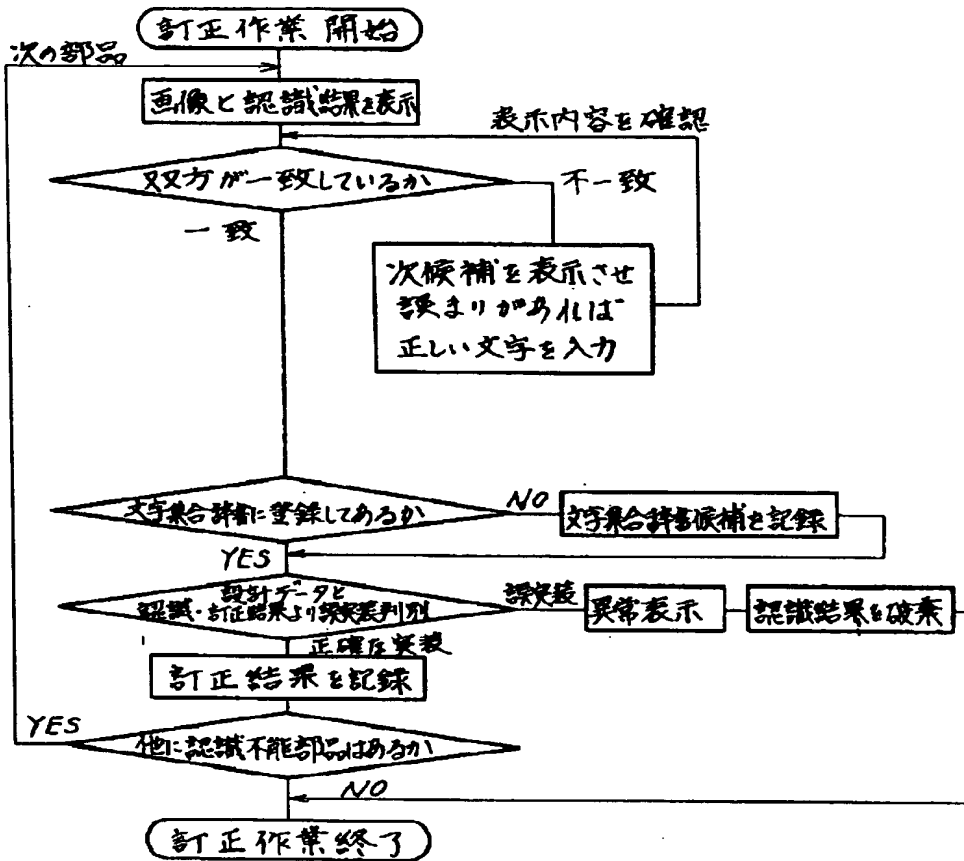
【図18】



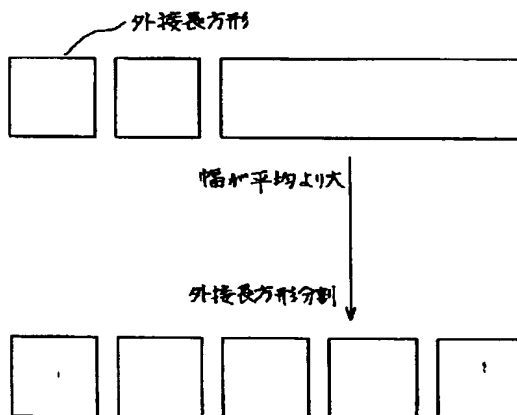
【図19】



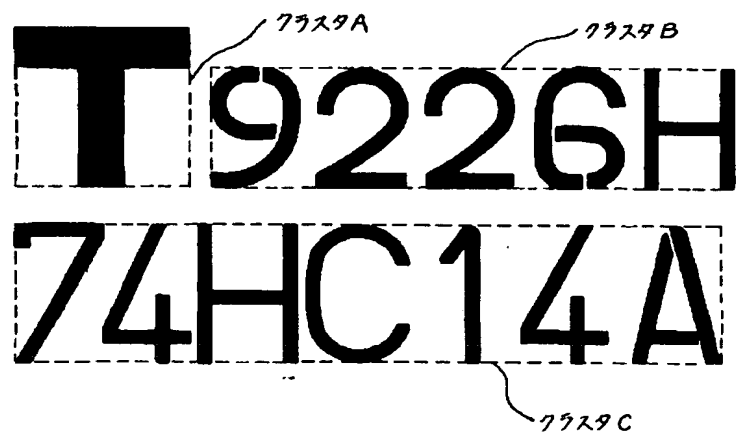
【図20】



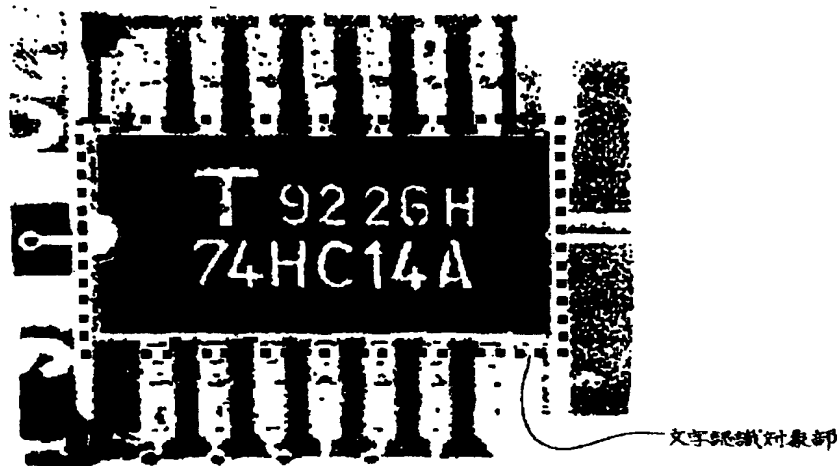
【図21】



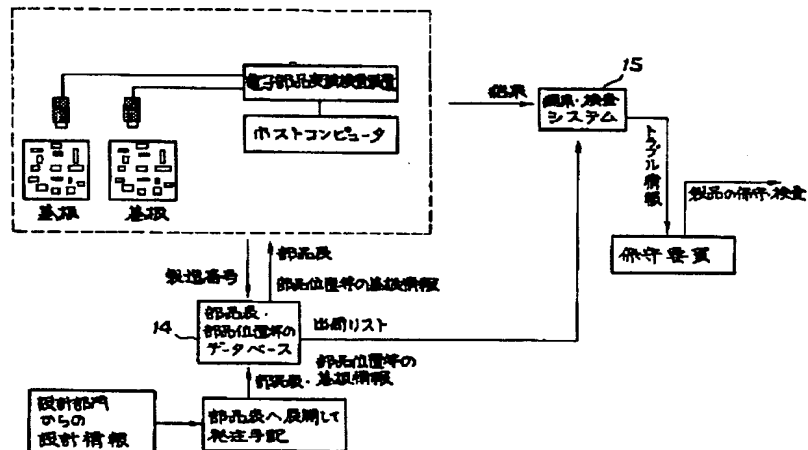
【図23】



【図22】



【図24】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G 0 6 K 9/62

H 0 5 K 13/08

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

C 9289-5L

B 8315-4E

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.